

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-325902

(43)Date of publication of application : 10.12.1993

(51)Int.Cl.

H01J 61/52
G03B 21/16
H01J 61/88

(21)Application number : 04-130446

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.05.1992

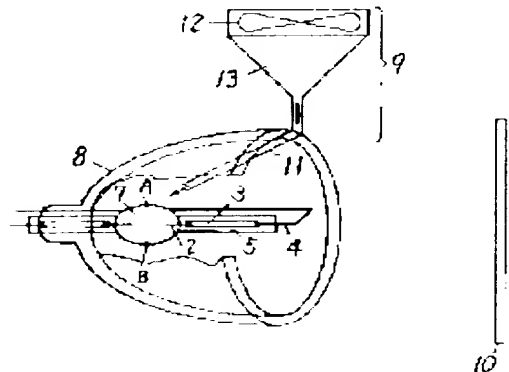
(72)Inventor : OMURA HIDEAKI
WAKAMIYA MASAYUKI
ITO YUKO
MONJU HIDETO
TAKEUCHI NOBUYOSHI

(54) LIGHTING DEVICE AND PROJECTION TYPE DISPLAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a lighting system or projecting type display excellent in brightness and color characteristic and having a long lifetime.

CONSTITUTION: A lighting device is provided with a metal halide lamp having a pair of electrodes and a light emitting tube of a single structure sealed with at least mercury, noble gas, and metal halide where the arc axis thereof is horizontal; and a concave reflecting mirror arranged in combination with the metal halide lamp and having a parabolic or elliptical reflecting surface. A cooler is provided for selectively blowing an air to at least one fine tube from the upper portion of the light emitting tube disposed horizontally through the opening or the cut portion of the concave reflecting mirror toward the upper tube wall of the light emitting tube, or to the upper portion of the light emitting tube through at least one small hole formed in the upper portion of the light emitting tube of the concave reflecting mirror. Consequently, a rate of the air becomes 250ml/min or more and 2000ml/min or less in total.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-325902

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 61/52

B 7135-5E

G 0 3 B 21/16

7316-2K

H 0 1 J 61/88

C 7135-5E

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-130446

(22)出願日 平成4年(1992)5月22日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大村 秀明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 若宮 正行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 伊藤 由布子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

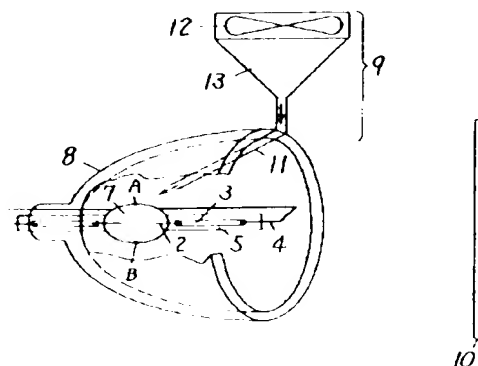
(54)【発明の名称】 照明光学装置および投射型ディスプレイ

(57)【要約】

【目的】 本発明は明るく色特性に優れた長寿命の照明光学系および投射型ディスプレイを提供することを目的とする。

【構成】 一対の電極を具備し少なくとも水銀、希ガス、金属ハロゲン化物を封入した一重管構造の発光管をアーク軸が水平となるよう配置したメタルハライドランプと、このメタルハライドランプが組み合わされて配置された、その反射面が放物面または楕円面よりなる凹面反射鏡よりなる照明光学装置において、前記水平に配置した発光管の上方より該発光管の上部管壁に向け、前記凹面反射鏡開口部または切り欠き部から、少なくともひとつの細管を通じるかまたは、前記凹面反射鏡の発光管の上方部に設けた少なくともひとつの小孔より該発光管の上部に選択的に気流を吹き付ける冷却手段を設けた構造とし、気流流量を総量で250ml/min以上2000ml/min以下とする。

- 2 電極
- 3 金属箔等体
- 4 外部リード線
- 5 封止部
- 7 メタルハライドランプ
- 8 凹面反射鏡
- 9 冷却機構
- 10 受光面
- 11 細管
- 12 冷却用ファン
- 13 ノード



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の電極を具備し少なくとも水銀、希ガス、金属ハロゲン化物を封入した一重管構造の発光管をアーク軸が水平となるよう配置したメタルハライドランプと、このメタルハライドランプが組み合わされて配置された、その反射面が放物面または楕円面よりなる凹面反射鏡よりなり、前記メタルハライドランプはアーク軸が凹面反射鏡の光軸上に位置された照明光学装置において、前記水平に配置した発光管の上方より前記発光管の上部管壁に向け、前記凹面反射鏡開口部または切り欠き部から、少なくともひとつの細管を通じて前記発光管の上部に選択的に気流を吹き付ける冷却手段を設け、前記気流の総流量を 250 ml/min 以上 2000 ml/min 以下とすることを特徴とする照明光学装置。

【請求項2】 一对の電極を具備し少なくとも水銀、希ガス、金属ハロゲン化物を封入した一重管構造の発光管をアーク軸が水平となるよう配置したメタルハライドランプと、このメタルハライドランプが組み合わされて配置された、その反射面が放物面または楕円面よりなる凹面反射鏡よりなり、前記メタルハライドランプはアーク軸が凹面反射鏡の光軸上に位置された照明光学装置において、前記凹面反射鏡の発光管の上方部に少なくともひとつの小孔を設け、前記小孔より前記発光管の上部に選択的に気流を吹き付ける冷却手段を設け、前記気流の総流量を 250 ml/min 以上 2000 ml/min 以下とすることを特徴とする照明光学装置。

【請求項3】 メタルハライドランプの点灯時間の経過とともに送風気流流量を増加させることを特徴とする請求項1または請求項2記載の照明光学装置。

【請求項4】 請求項1、請求項2または請求項3記載の照明光学装置を組み込んだことを特徴とする投射型ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は外管を用いない一重管構造の水平点灯形メタルハライドランプと凹面反射鏡とを組み合わせた照明光学装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、メタルハライドランプは店舗照明、道路照明等の一般照明から光学機器用光源として広く用いられている。とくに外管を用いない一重管構造のショートアーク型メタルハライドランプは優れた発光特性、発光効率、寿命を有することから液晶投射型ディスプレイ、OHP等各种映像機器用として急速に需要が増加している。

【0003】 以下図面を参照しながら上述したメタルハライドランプの一例について説明する。

【0004】 図4は従来のメタルハライドランプの構成図である。図4において、1は石英ガラス等からなる発光管、2、2'は金属箔巻体3、3'を介して設置され

た、対の電極である。4、4'は外部リード線、5、5'は封止部、6は熱保温膜である。発光管内には水銀、始動用希ガスとともに金属ハロゲン化物としてディスプレイシウム、スカンジウム、ネオジウム、ツリウムなどのヨウ化物または臭化物が封入されている。

【0005】 ランプ点灯中はランプ内に封入された固体金属ハロゲン化物は溶融し、発光管管壁付近に液体として存在する一方、一部は蒸発し、蒸発した金属ハロゲン化物がアークの中心部で金属原子とハロゲン原子に解離して前記金属蒸気がアークで励起されその金属特有のスペクトルを放射している。メタルハライドランプにおいてランプ内部は点灯時10気圧以上の高圧となるために対流が生じ、ランプの上部がランプの下部よりも高温となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このようなメタルハライドランプをアーク軸が略水平になるような姿勢で点灯すると、上述した対流の影響で発光管下部に比べ、発光管上部がより高温になる。

【0007】 メタルハライドランプにおいてはその発光スペクトルは前記封入金属ハロゲン化物の蒸気圧、いいかえるとランプ最冷点の温度で決定される。最冷点温度を上昇させると金属ハロゲン化物の蒸気圧が増加する。その結果添加金属の発光強度が増大し、演色性が向上し発光効率も向上する。一方最冷点温度が低下すると逆に演色性、発光効率は低下する。したがってメタルハライドランプの演色性、発光効率を良好とするためにはランプに投入する電力を増加させるかまたはランプを小型化して管壁負荷を高め最冷点温度を高くする必要がある。

【0008】 しかしながら水平点灯形メタルハライドランプでは管壁負荷を高めて最冷点である発光管下部の温度を上昇させると、発光管上部の温度も同時に上昇し、ランプが短寿命となってしまふ。この理由はメタルハライドランプにおいてはランプ封入金属と発光管構成材料である石英ガラスとが反応して石英ガラスが失透するが、失透速度はランプの温度が高いほど速いためである。石英ガラスが失透するとガラスの透過率が低下し光束が低下する。ランプの保温性が大きくなって封入金属ハロゲン化物の蒸気圧上昇し、色温度が変化してしまうという問題が生じて寿命末期を迎える。

【0009】 このように水平点灯形メタルハライドランプには初期の演色性、発光効率を向上しようとすると短寿命となってしまふ、寿命を優先すると初期の演色性、発光効率が低下するという課題がある。

【0010】 本発明は、上記の問題点を鑑みメタルハライドランプ下部最冷点の温度はあまり低下させずにメタルハライドランプ上部高温部を選択的に冷却し、演色性、発光効率の優れた長寿命の照明光学装置および投射型ディスプレイを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため本発明は、一対の電極を具備し少なくとも水銀、希ガス、金属ハロゲン化物を封入した、重管構造の発光管をアーク軸が水平となるよう配置したメタルハライドランプと、このメタルハライドランプが組み合わされて配置された、その反射面が放物面または楕円面よりなる凹面反射鏡よりなり、前記メタルハライドランプはアーク軸が凹面反射鏡の光軸上に位置された照明光学装置において、前記水平に配置した発光管の上方より該発光管の上部管壁に向け、前記凹面反射鏡開口部または切り欠き部から、少なくともひとつの細管を通じるかまたは、前記凹面反射鏡の発光管の上方部に設けた少なくともひとつの小孔より該発光管の上部に選択的に気流を吹き付ける冷却手段を設けた構造とし、気流流量を総量で250ml/min以上2000ml/min以下とするものである。

【0012】また、寿命時間経過とともにメタルハライドランプに吹き付ける送風気流の流量を増加させてもよい。

【0013】本発明の投射型ディスプレイは上記照明光学装置を光源部として有する。

【0014】

【作用】本発明によると水平点灯形メタルハライドランプの下部最冷点の温度をあまり低下させることなく、ランプ上部の温度を選択的に大幅に低下させることができ、石英ガラスの失透の進行を抑制することができる。したがって、演色性、発光効率の向上と長寿命化とを同時に計ることができる。

【0015】また、寿命時間経過とともにメタルハライドランプに吹き付ける送風気流の流量を増加させることで、石英ガラスの失透によって封入金属ハロゲン化物の蒸気圧が寿命時間とともに上昇し、色温度が変化することを防止することができる。

【0016】また本発明による照明光学装置を投射型ディスプレイの光源部とすると、ディスプレイ画像が明るく、色特性が良好で、長寿命のディスプレイを実現することができる。

【0017】

【実施例】

(実施例1) 以下本発明の実施例の照明光学装置について説明する。

【0018】図1はメタルハライドランプ7と反射面が放物面形状の凹面反射鏡8よりなる集光系と、冷却機構9を組み合わせた照明光学系である。10は受光面である。メタルハライドランプ7の各部には図4に示したメタルハライドランプと同等の部材には同一符号がつけられている。

【0019】メタルハライドランプ7は発光部最大外径14.2mm、肉厚1.5mm、内容積0.95ccの250Wタイプで管内には始動用希ガスとしてのアルゴンが100トル、緩衝ガスとして水銀が25mg、ヨウ化ディスプロシウムが0.6mg、ヨウ化ネオジウムが0.5mg、ヨウ化セシウムが0.6mg封入されている。アーク長は6.8mmである。

【0020】電極2はφ0.7mm、長さ11mmのタングステン芯棒にφ0.3mmのタングステン線を密に巻回してある。これらの電極2は厚さ0.028mm、幅2.5mm、長さ20mmのモリブデン箔を介して、発光管1の放電空間内に気密封止されている。

【0021】冷却機構9は先端内径2.5mmの細管11と冷却用ファン12、そしてフード13から構成されている。

【0022】このように構成された照明光学装置においてメタルハライドランプ7は周波数約120Hzの矩形波で点灯される。以上のように構成された照明光学装置の効果を確認するために行った実験について説明する。

【0023】まず、ランプに投入する電力を変化させた時の水平点灯形メタルハライドランプ上部外表面および下部最冷点外表面の温度、受光面10中心の照度、分光分布を測定した。温度測定位置は図1中にA、Bで示した。結果を(表1)にまとめた。

【0024】

【表1】

ランプ電力/W	200	250	300
ランプ上部温度/℃	880	930	1010
ランプ下部温度/℃	730	830	940
受光面中心相対照度/%	75	100	135
平均演色評価数Ra	77	88	93

【0025】定格の250Wで点灯したときはランプ上部が930℃、下部が830℃で上下部に100℃の温度差が存在し、上部温度は石英ガラスの使用限界温度に近かった。このランプの投入電力を200Wまで減少させると、上部高温部の温度は880℃まで低下するが、下部最冷点温度も730℃にまで低下してしまった。

【0026】その結果封入金属の発光強度が減少して、明るさ、演色性とも不良となった。一方、封入金属の発光強度を増大させるためにランプ投入電力を300Wまで増加させたところ、最冷点温度は上昇し、照度は35%増加し、演色性もRa93と向上した。しかしこの場合ランプ上部の温度は1010℃にまで上昇し、点灯約70時間でランプが膨張変形してしまった。本測定ではランプ投入電力を変化させて管壁負荷を変えたが、ランプ投入電力を250W一定に保ち、ランプの大きさを変*

*化させて、管壁負荷すなわちランプ温度を変えたときも全く同様に、発光効率、演色性を向上させるために最冷点温度を上げて封入金属の発光強度を増加させると短寿命となり、寿命を配慮すると初期の発光効率、演色性が低下する結果となった。

20 【0027】そこでメタルハライドランプの最冷点温度をできるだけ低下させずに、上部高温部を選択的に冷却することを目的に、凹面反射鏡8の外部に設置した冷却用ファン12の送風をフード13によって細流に絞り、細管11を通じてランプ高温部に吹き付けた。そして送風風量を変化させたときのランプ上部A、下部Bの温度、受光面10中心の照度、Raを上述の実験と同様に測定した。結果を(表2)に示した。

【0028】

【表2】

流量/ml·min ⁻¹	0	500	1000	1500	2000	2500
ランプ上部温度/℃	930	885	840	790	750	705
ランプ下部温度/℃	830	815	800	775	750	700
受光面中心相対照度/%	100	98	92	89	87	77
平均演色評価数Ra	88	86	83	81	80	75

【0029】細管11から1000ml·min⁻¹の気流をランプ上部の高温部に吹き付けることによってAの温度は90℃低下し、840℃になった。このときランプ下部Bの温度低下は30℃であった。受光面10中心

の照度、Raはやや低下したが、ランプ高温部の温度が低下したことで、寿命が延長され2500時間点灯後も受光面中心照度は55%を維持し、ランプ変形もなかった。空冷を実施しない場合は寿命は1000時間であ

る。ランプ流量を変化させ、寿命と照度、Raの光学特性を吟味した結果を総合的に判断して、実用上は細管11からランプに吹き付けられる流量は $250\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$ 以上 $2000\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$ 以下とする必要があることが分かった。

【0030】また細管11のサイズは内径が小さい場合、ランプ上部の一部しか冷却されないため本発明の効果があまり顕著ではない。また内径が大きい時は気流がランプ下部にまで回り込んで最冷点温度が低下してしまう。細管11のサイズを変化させて検討した結果、内径は発光管最大外径をDとすると細管内径は0.1D以上0.9D以下である必要があった。

【0031】（実施例2）次に第2の実施例の照明光学装置について説明する。

【0032】図2はメタルハライドランプ14と反射面が楕円面形状でふたつの小孔を持つ凹面反射鏡15よりなる集光系と、冷却機構16を組み合わせた照明光学系である。10は受光面である。メタルハライドランプ14の各部には図4に示したメタルハライドランプと同等の部材には同一符号がつけてある。メタルハライドランプ14は発光部最大外径11.2mm、肉厚1.5mm、内容積0.50ccの150Wタイプで管内には始動用希ガスとしてのアルゴンが100トル、緩衝ガスとして水銀が15mg、ヨウ化ディスプロシウムが0.3mg、ヨウ化ネオジウムが0.3mg、ヨウ化セシウムが0.5mg封入されている。アーク長は5.0mmである。

【0033】電極2はφ0.6mm、長さ9mmのタングステン芯棒にφ0.3mmのタングステン線を密に巻回してある。これらの電極2は厚さ0.028mm、幅2.0mm、長さ15mmのモリブデン箔を介して、発光管1の放電空間内に気密封止されている。

【0034】冷却機構16は先端内径4.0mmの細管17と冷却用ファン12、そしてフード13から構成さ*

＊れている。

【0035】このように構成された照明光学装置においてメタルハライドランプ14は周波数約250Hzの矩形波で点灯される。以上のように構成された照明光学装置の効果を実施例1と同様に評価した。その結果本実施例においても2本の細管17からランプ上部に吹き付けられる総流量が $250\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$ 以上 $2000\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$ 以下の時、本発明の効果が顕著に現れ光学特性、寿命を両立できる優れた照明光学装置を提供できることが明らかになった。細管のサイズは実施例1と同様発光管最大外径の0.1倍以上0.9倍以下である必要があった。

【0036】実施例1または実施例2において、送風冷却用細管とランプ中央を通る鉛直軸がなす角度は90度以下であれば良い。つまりアーク軸を通る水平面内か水平面上方からランプを冷却すれば、ランプ上部高温部を選択的に冷却できることが確認された。

【0037】ところで実施例1および実施例2においてランプを点灯寿命評価したとき、従来より程度は小さいが時間とともにガラスは徐々に失透する。このとき光束低下によって受光面照度が低下するとともに、ランプの色温度変化によって受光面の分光分布も変化する。これは失透現象によって初期に比べ最冷点温度が上昇したことに起因するものである。したがってランプ寿命とともにランプ色温度が変化するのを遅けるには、本発明によってランプ高温部を局所冷却する際に時間とともに送風流量を増加すれば良い。失透によって最冷点温度が上昇し、封入金属ハロゲン化物の蒸気圧が大きくなるのを送風流量を増加させることで低減するのである。（表3）に実施例2の構成で冷却無しの場合、送風流量一定の場合、送風流量を時間とともに増加させた場合の受光面中心の照度、色温度の経時変化を示した。

【0038】

【表3】

流量/ $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$	0	500一定	500から 最終3000
2000時間経過後の 受光面中心照度維持率/%	15	50	75
初期と2000時間経過後の 受光面中心色温度差	-2300	-1000	-120

【0039】送風流量はランプに固着した熱電対あるいはランプ電圧の値などに基づいて増加させれば良い。

（表3）から送風流量を時間とともに増加させることで色温度変化を低減し、失透の加速的な進行も抑制し

て照度低下も改善されることが分かった。

【0040】(実施例3) 図3は図1の照明光学装置を光源部とする投射型ディスプレイ装置の一実施例の液晶プロジェクターを示す概略図である。18は光源部、19はダイクロイックミラー、20はミラー、21は液晶パネル、22はフィールドレンズ、23は投射レンズである。受光面10の特性は本発明による照明光学装置の効果を反映して、従来の冷却機構を設置しない場合に比べ明るさ、色特性をさほど低下させることなく長寿命を実現することができた。

【0041】図3に示した実施例では図1に示す照明光学装置を光源部としたが、図2に示す照明光学装置を用いても同様の効果が得られる。またこれらにおいて時間とともに送風流量を増加させることで、長時間にわたって色特性に優れた明るい画像を得ることができる。

【0042】

【発明の効果】以上のように本発明は一对の電極を具備し少なくとも水銀、希ガス、金属ハロゲン化物を封入した一重管構造の発光管をアーク軸が水平となるよう配置したメタルハライドランプと、このメタルハライドランプが組み合わされて配置された、その反射面が放物面または楕円面よりなる凹面反射鏡よりなる照明光学装置において、前記水平に配置した発光管の上方より該発光管の上部管壁に向け、前記凹面反射鏡開口部または切り欠き部から、少なくともひとつの細管を通じるかまたは、前記凹面反射鏡の発光管の上部部に設けた少なくともひとつの小孔より該発光管の上部に選択的に気流を吹き付ける冷却手段を設けた構造とし、気流流量を総量で250ml/min以上2000ml/min以下とすることで、明るさ、色特性をさほど低下させずに長寿命化を図ることができる。また時間とともに送風流量を増加させることで色温度変化を抑制しさらに長寿命化が可能である。また本発明の照明光学装置を投射型ディスプレイ*

の光源部とすると、明るさ、色特性と寿命の両立を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の照明光学系の構成図

【図2】本発明の実施例2の照明光学系の構成図

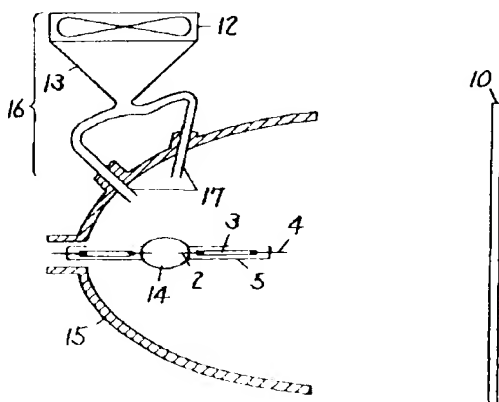
【図3】本発明の実施例3の投射型ディスプレイの構成図

【図4】従来のメタルハライドランプの構成図

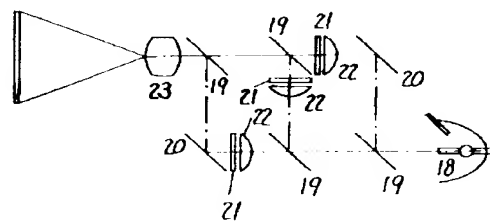
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 10 | 1 石英ガラス製発光管 |
| | 2 電極 |
| | 3 金属箔導体 |
| | 4 外部リード線 |
| | 5 封止部 |
| | 6 熱保温膜 |
| | 7 メタルハライドランプ |
| | 8 凹面反射鏡 |
| | 9 冷却機構 |
| 10 | 10 受光面 |
| 20 | 11 細管 |
| | 12 冷却用ファン |
| | 13 フード |
| | 14 メタルハライドランプ |
| | 15 凹面反射鏡 |
| | 16 冷却機構 |
| | 17 細管 |
| | 18 光源部 |
| | 19 ダイクロイックミラー |
| | 20 ミラー |
| 30 | 21 液晶パネル |
| | 22 フィールドレンズ |
| | 23 投射レンズ |

【図2】

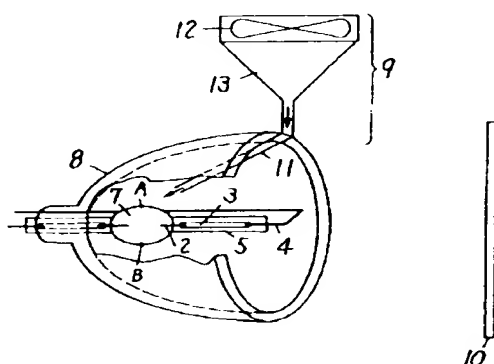


【図3】

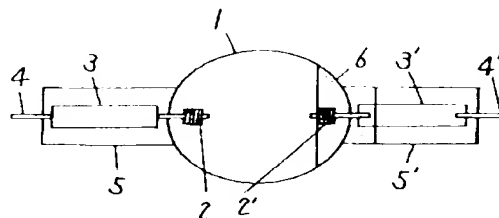


【図1】

- 2 電極
- 3 金属箔等体
- 4 外部リード線
- 5 封止部
- 7 メタルハライドランプ
- 8 凹面反射鏡
- 9 冷却機構
- 10 受光面
- 11 細管
- 12 冷却用ファン
- 13 ノド



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 文字 秀人
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 竹内 延吉
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

